

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1924

THÈSE N° 4
pour le
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'État)

PAR

Filip. WACHTEL

Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 13 Août 1897, à Jassy (Roumanie)

Contribution à l'Étude
de l'ÉLECTROCUTION ACCIDENTELLE
par les courants à basse tension

PRESIDENT : M. BALTHAZARD, Professeur

LANE MEDICAL LIBRARY
SAN FRANCISCO

IMPRIMERIE DES FACULTÉS

OLLIER-HENRY, ÉDITEUR

26, Rue Monsieur-le-Prince, 26, PARIS (VI^e Arr.)

1924

THÈSE
POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

Année 1924

THÈSE N°

pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Filip. WACHTEL

Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 13 Août 1897, à Jassy (Roumanie)

Contribution à l'Étude de l'ÉLECTROCUTION ACCIDENTELLE par les courants à basse tension

PRESIDENT : M. BALTHAZARD, Professeur

IMPRIMERIE DES FACULTÉS

OLLIER-HENRY, ÉDITEUR

26, Rue Monsieur-le-Prince, 26, PARIS (VI^e Arr.)

1924



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153302_0313

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen

I. — Professeurs

Anatomie.....
 Anatomie médico-chirurgicale.....
 Physiologie.....
 Physique médicale.....
 Chimie organique et chimie générale.....
 Bactériologie.....
 Parasitologie et Histoire naturelle médicale.....
 Pathologie et Thérapeutique générales.....
 Pathologie médicale.....
 Pathologie chirurgicale.....
 Anatomie pathologique.....
 Histologie.....
 Pharmacologie et matière médicale.....
 Thérapeutique.....
 Hygiène.....
 Médecine légale.....
 Histoire de la médecine et de la chirurgie.....
 Pathologie expérimentale et comparée.....

Clinique médicale.....

Hygiène et clinique de la première enfance.....
 Clinique des maladies des enfants.....
 Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.....
 Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....
 Clinique des maladies du système nerveux.....
 Clinique des maladies infectieuses.....

Clinique chirurgicale.....

Clinique ophtalmologique.....
 Clinique des maladies des voies urinaires.....

Clinique d'accouchements.....

Clinique gynécologique.....
 Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....
 Clinique thérapeutique médicale.....
 Clinique oto-rhino-laryngologique.....
 Clinique thérapeutique chirurgicale.....
 Clinique propédeutique.....

M. ROGER

MM.

NICOLAS
 CUNEO
 CH. RICHEL
 ANDRÉ BROCA
 DESGREZ
 BEZANÇON
 BRUMPT
 MARCEL LABBE
 SICARD
 LEGENE
 LETULLE
 PRENANT
 RICHAUD
 CARNOT
 Léon BERNARD
 BALTHAZARD
 MENÉTRIÉR
 ROGER
 GILBERT
 CHAUFFARD
 ACHARD
 WIDAL
 MARFAN
 NOBECOURT
 H. CLAUDE
 JEANSELME
 GUILLAIN
 TEISSIER
 DELBET
 HARTMANN
 LEJARS
 GOSSET
 DE LAPERSONNE
 LEGUEU
 BRINDEAU
 JEANNIN
 COUVELAIRE
 J.-L. FAURE
 AUGUSTE BROCA
 VAQUEZ
 SEBILLEAU
 DUVAL
 SERGENT

II. — Agrégés en exercice

MM.

ABRAMI..... Pathologie médicale.
 ALGLAVE..... Pathologie chirurgicale.
 AUBERTIN..... Pathologie médicale.
 BASSET..... Pathologie chirurgicale.
 BAUDOUIN..... Pathologie médicale.
 BINET..... Physiologie.
 BLANCHETIÈRE..... Chimie biologique.
 BRANCA..... Histologie.
 BRULE..... Pathologie médicale.
 BUSQUET..... Pharmacologie et matière médicale.
 CADENAT..... Pathologie chirurgicale.

MM.

CHAMPY..... Histologie.
 CHIRAY..... Pathologie médicale.
 CLERC..... Pathologie médicale.
 DEBRE..... Hygiène.
 I. DE JONG..... Anatomie pathologique.
 DUVOIR..... Médecine légale.
 ÉCALLE..... Obstétrique.
 FIESSINGER..... Pathologie médicale.
 FOIX..... Pathologie médicale.
 GARNIER..... Pathologie expérimentale.
 HARVIER..... Pathologie médicale.
 HEITZ-BOYER..... Urologie.

MM.		MM.	
HOVELACQUE.	Anatomie.	MOURE	Pathologie chirurgicale.
JOYEUX	Parasitologie.	MULON	Histologie.
LABBE HENRI..	Chimie biologique.	PHILIBERT....	Bactériologie.
LARDENNOIS.	Pathologie chirurgicale	RIBIERRE....	Pathologie médicale.
LE LORIER.....	Obstétrique.	RICHET Fils ..	Physiologie.
LEMAITRE.....	Oto-rhino-laryngologie.	ROUVIERE.....	Anatomie.
LEMIERRE.....	Pathologie médicale.	STROHL	Physique médicale.
LEVY-SOLAL..	Obstétrique.	TANON	Pathologie médicale.
LHERMITTE...	Pathologie mentale.	TIFFENEAU...	Pharmacologie et ma- tière médicale.
LIAN.....	Pathologie médicale.	VAUDESCAL...	Obstétrique.
MATHIEU.....	Pathologie chirurgicale.	VERNE.....	Histologie.
METZGER.....	Obstétrique.	VILLARET.....	Pathologie médicale.
MOCQUOT.....	Pathologie chirurgicale.	WELTER.....	Ophtamologie.
MONDOR.....	Pathologie chirurgicale.		

III. — Agrégés rappelés à l'exercice pour la période des examens

MM.		MM.	
CAMUS.....	Physiologie.	RETTERER ...	Histologie.
GOUGEROT....	Pathologie médicale.	ROUSSY	Anatomie pathologique.
GUENIOT.....	Obstétrique.		

IV. — Agrégés chargés de cours de clinique à titre permanent

MM.		MM.	
AUVRAY	Clinique chirurgicale.	OMBREDANNE	Clinique chirurgicale infantile.
CHEVASSU	Clinique chirurgicale.	PROUST.....	Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LEVASTINE	Clinique médicale	RATHERY	Clinique médicale.
LEREBoullet.	Clinique médicale in- fantile.	SCHWARTZ	Clinique chirurgicale.
LERI	Clinique médicale.	TERRIEN	Clin. ophtalmologique.
LOEPER	Clinique médicale.		

V. — Chargés de cours

MM. MAUCLAIRE, agrégé.....	{ Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY	
N.....	
LEDoux-LEBARD.....	
	Stomatologie.
	Education physique.
	Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PERE, A MA MERE

*Faible témoignage de notre profonde affection
et de notre infinie reconnaissance.*

A MES SŒURS

A MES FRERES

A MES PARENTS ET MES AMIS

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX DE PARIS

1919-1920. — *Monsieur le Professeur DELBET,*
Chirurgien de l'hôpital Cochin

1920-1921. — *Monsieur le Professeur Agrégé LOEPER,*
Médecin de l'hôpital Tenon

1921. — *Monsieur le Docteur OËTTINGER,*
Médecin de l'hôpital Cochin

1921-1922. — *Monsieur le Professeur SICARD,*
Médecin de l'hôpital Necker

A MES MAÎTRES DANS L'EXTERNAT

1922-1923. — *Monsieur le Professeur Agrégé PROUST,*
Chirurgien de l'hôpital Tenon

1923. — *Monsieur le Docteur LESAGE,*
Médecin de l'hôpital Hérold

1923-1924. — *Monsieur le Docteur RUDAUX,*
Accoucheur de l'hôpital Beaujon

1924. — *Monsieur le Docteur PARMENTIER,*
Médecin de l'Hôtel-Dieu

Au Docteur Jacques FORESTIER,
ancien interne des hôpitaux de Paris

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur BALTHAZARD,

Professeur de médecine légale à la Faculté de Paris

Membre de l'Académie de Médecine .

Conseiller technique du Service de l'identité judiciaire

Officier de la Légion d'honneur

Hommage respectueux.

INTRODUCTION

Les cas d'accidents dus aux courants électriques à basse tension sont de plus en plus nombreux. Et pourtant le danger de ces courants n'apparaît pas clairement au grand public et même à certains techniciens pas encore familiarisés avec l'importance de ces accidents.

Actuellement, où l'extension des installations électriques dans l'industrie et chez les particuliers augmente considérablement, la publication dans notre thèse de cas tout à fait indubitables d'électrocution par les courants à basse tension, mettra en éveil l'esprit du public sur les précautions à prendre pour éviter ces accidents.

Effets physiologiques des courants électriques à basse tension

HISTORIQUE

Le danger des courants à basse tension n'a guère été admis qu'à la suite des expériences de PRÉVOST et BATTELLI, confirmées et complétées par les expériences de la Commission ministérielle de 1910.

PRÉVOST et BATTELLI, en étudiant minutieusement l'action de l'électricité sur les animaux, ont trouvé que pour les courants alternatifs de fréquence habituelle, de tension inférieure à 120 volts, la mort est due à un arrêt du cœur en trémulations fibrillaires, la respiration s'arrête après le cœur.

Pour les courants de haute tension, entre 1200 et 5000 volts, la respiration s'arrête d'abord par action inhibitrice sur les centres nerveux ; le cœur continue à battre un certain temps.

Enfin pour les courants de tension intermédiaire de 120 à 1200 volts, il y a une association simultanée de deux mécanismes, action sur le cœur d'une part, action sur les centres nerveux d'autre part. La commission

ministérielle française a montré que la question ne doit pas être envisagée sous cet aspect : ce qui importe ce n'est pas la tension du courant mais l'intensité du courant qui traverse l'organisme. Cette commission présidée par M. le Docteur WEISS, de l'Académie de Médecine et dont les travaux furent rapportés en 1912 par M. ZACON, inspecteur du travail poursuivit une série de recherches expérimentales sur le chien.

Dans chaque expérience, les effets des courants furent exprimés non plus en fonction de la tension, mais en fonction de l'intensité, cette dernière variant à mesure qu'on faisait varier et la tension du courant mis en jeu et la résistance du chien mis en expérience.

Nous résumons ici les résultats de ces expériences. *Si le cœur est sur le trajet du courant*, ce qui se produit chez le chien quand le courant passe d'une patte antérieure à une autre patte quelconque, la mort survient presque toujours avec le courant industriel alternatif quand l'intensité du courant qui traverse le corps atteint 70 à 80 milliampères. Au bout de 4 à 5 secondes le cœur s'arrête en trémulations fibrillaires.

b) Plus l'intensité s'élève, plus la mort est rapide, mais jamais en moins de deux secondes.

Avec une intensité supérieure à 5 ou 6 ampères le cœur ne s'arrête plus, mais il se produit des brûlures graves.

Les courants d'intensité inférieure à 80 milliampères ne sont pas inoffensifs : avec des courants de 40 milliampères, la mort du chien a pu être obtenue. Il ne s'agit

pas ici d'une paralysie du cœur, mais la mort survient par l'asphyxie produite par la tétanisation de tous les muscles du corps en un temps variant de quatre à dix minutes.

Quand le courant n'est pas sur le trajet du cœur, dans le cas par exemple, quand on fait agir le courant directement sur les centres nerveux, en plaçant un électrode sous le menton et l'autre au sommet du crâne, on constate que la respiration s'arrête momentanément par l'action inhibitrice sur les centres nerveux. Mais elle reprend dès que l'on interrompt le courant.

C'est ainsi qu'un courant de 400 milliampères appliqué pendant une minute, n'a pas amené la mort de l'animal. Des courants encore plus intenses n'auraient pas d'action différente, mais ils produiraient des brûlures de diverses profondeurs, aux points d'application des électrodes.

Les courants continus ont la même action sur l'organisme que les courants alternatifs, mais pour produire les mêmes effets, ils doivent posséder une intensité quatre fois plus forte, 280 à 320 milliampères.

En outre les courants produiraient d'après les expériences du Professeur WEISS, poursuivies sur la grenouille et ainsi qu'il a pu observer sur les individus traversés par les courants continus, de l'atrophie musculaire progressive. C'est la formule des physiologistes qui admettent que le « danger est au cœur » qui est aujourd'hui à peu près universellement admise.

C'est ainsi que les ouvriers des usines n'ignorent pas

que le chemin le plus dangereux est entre le membre supérieur et le membre inférieur gauche. Il n'est pas moins périlleux de se trouver pris entre les deux fils d'aller et retour, le courant traversant l'organisme de bras à bras.

Par contre le danger est sensiblement réduit lorsque le courant passe par les membres inférieurs seulement, pénétrant par l'un et sortant par l'autre, ne parcourant en définitive que des masses musculaires.

Les différents facteurs de l'action électrique

L'action générale d'un courant sur l'organisme dans la génèse des accidents que nous étudions, est une résultante, à la fois des valeurs, présentées par une série de facteurs électriques et une série d'éléments biologiques.

L'intensité du courant qui traverse l'organisme est donnée par la formule suivante :

$$I = \frac{V}{R}$$

ou V représente le voltage du courant extérieur (exprimé en volts) et R la résistance du corps humain exprimée en ohms.

Or si l'on cherche à appliquer ces données à l'homme, on constate que la résistance du corps humain est essentiellement variable suivant l'état de la peau, des points où pénètre le courant. A l'état normal, la peau étant sèche la résistance du corps peut monter au-dessus de 33000 ohms.

CORDONNIER et CHAMPION ont cherché à mesurer cette résistance. Ils ont fait passer à travers le corps du sujet

placé dans les conditions déterminées, un courant I dont l'existence est contrôlée par la déviation de l'équipage mobile d'un galvanomètre. Sans rien changer aux conditions d'expérience, ils ont remplacé le corps humain par une résistance réglable. Ils agissent sur cette résistance variable, de manière à faire marquer au galvanomètre les mêmes déviations. La résistance ainsi obtenue représente la résistance du corps humain.

Nous résumons ici les conclusions suivantes communes aux deux sortes de courants:

1) La résistance du corps humain est la même en courants alternatifs et en courants continus pour des intensités inférieures à cinq milliampères.

2) La résistance varie en raison inverse de l'intensité et de la surface.

3) *L'état d'humidité diminue dans des fortes proportions la résistance du corps humain.*

4) La température des liquides qui ont humecté la peau intervient en activant l'excrétion de la sueur.

5) La pression, en faisant varier la surface du contact, augmente ou diminue la résistance.

On voit donc l'importance du facteur résistance dans l'étude des accidents par l'électrocution. On sait que le principal obstacle au passage du courant électrique dans l'organisme, est représenté par la couche cornée de l'épiderme. Mais cette carapace n'est un obstacle relatif qu'à l'état de siccité et son imprégnation par l'eau lui enlève tout pouvoir protecteur. C'est ainsi que sur courant de bas voltage, on pourra sans risque, remplacer des fusi-

bles ou toucher des interrupteurs avec les mains sèches, tandis qu'on n'échappera pas à la secousse, si les doigts sont tant soit peu humides.

L'intensité du courant qui traverse le corps lorsque le courant extérieur est au voltage de 120 volts, par exemple, est de 120 volts divisés par 30000, soit 4 milliampères et le danger est nul.

Si, au contraire, les mains sont grasses ou mouillées, la résistance du corps peut s'abaisser à 1200 ohms ; pour le courant envisagé ci-dessus, l'intensité du courant qui traversera le corps sera 120 divisés par 1200 soit 100 milliampères, c'est-à-dire une intensité qui s'est montrée mortelle pour le chien en quelques secondes.

La limite extrême de la bonne conductibilité appartient aux accidents de baignoire où le courant trouve dans les mains mouillées un contact d'entrée excellent, et dans l'eau une électrode de sortie qui se moule admirablement sur la surface cutanée.

La résistance pourra dans ce cas ne pas dépasser quelques centaines d'ohms, ce qui explique la gravité de pareils accidents.

OBSERVATIONS

Les observations relatives aux accidents par électrocution ne sont pas exceptionnelles.

La thèse de CHAPUIS (Paris 1919) et celle de CHAMPION (Lille 1923) en font preuve.

Les nouvelles observations que nous allons ajouter, concernant des cas où l'examen a été fait d'une façon tout à fait complète, nous permettent de conclure fermement à l'accident électrique par l'étiologie précise que nous avons montré.

OBSERVATION

Publiée par M. le Professeur BALTHAZARD, dans les *Annales de Médecine Légale* de mars 1922.

L'ouvrier D..., âgé de 23 ans, aide-monteur en chaudières, travaillait sous la direction d'un monteur. Le 23 décembre 1921, ce dernier lui commanda vers neuf heures quarante-cinq du matin, de pénétrer dans une chaudière pour poser des séchoirs sur des tubes d'entrée de vapeur. La chaudière était située à quatre mètres au-dessus du sol et D... y accéda par une échelle. Il s'introduisit à plat ventre dans le corps de la chaudière mesurant quatre mètres de longueur et quatre-vingt seize centimètres de diamètre, en s'éclairant

d'une lampe dite balladeuse, qu'il tenait dans la main droite.

Deux minutes après, un ouvrier qui travaillait au-dessus de la chaudière, ayant besoin d'un renseignement se pencha vers l'orifice pour le demander à D... et constata que ce dernier était couché sur le côté et ne donnant plus signe de vie. Un autre ouvrier avait entendu D... pousser un cri.

Le monteur prévenu, organisa aussitôt le sauvetage et il fallut improviser un échafaudage pour sortir le corps de D... de la chaudière. La balladeuse était allumée et tenue dans la main droite du cadavre.

Au moment où on saisit le corps, le camarade de D.. ressentit une forte secousse électrique. Les soins immédiatement donnés à D.. restèrent inutiles.

Ajoutons que la balladeuse était reliée par un fil souple de treize mètres à une douille en bois que l'on avait fixée sur une prise de courant. La lampe était entourée d'un protecteur métallique et alimentée par un courant alternatif de 135 volts.

Autopsie. — Nous avons procédé à l'autopsie le 5 janvier 1922. L'état de conservation du corps est excellent et il n'existe aucun signe de début de putréfaction.

Les lividités sont très développées : on les trouve à leur siège habituel dans les parties déclives, mais aussi à la partie antérieure de la poitrine et sur toute la face, qui est uniformément livide.

En plus on note une injection marquée des conjonctives, sans suffusions sanguines. Pas de spume au devant de la bouche et des narines, mais il s'écoule un peu de liquide sanguinolent par ces orifices lorsqu'on retourne le cadavre. Pas de brûlures sur les vêtements, les chaussures.

On relève à la main droite : une phlyctène de deux centimètres de diamètre à la partie dorsale moyenne du dernier espace interosseux ; une phlyctène sèche sur toute la longueur de la face externe de la première phalange de l'index, une phlyctène sèche sur le côté interne de la phalange du pouce.

A la main gauche, on trouve une escarre d'un centimètre de diamètre à la partie dorsale de la phalangine de l'auriculaire et une phlyctène sèche de deux centimètres de diamètre à la partie interne de la tabatière anatomique.

Congestion marquée de la muqueuse pharyngée de l'œsophage et de la muqueuse des voies aériennes. La trachée renferme une spume aérée abondante, qui remplit également les bronches et le parenchyme pulmonaire. Il existe d'ailleurs une congestion intense des poumons. La lésion la plus caractéristique consiste en un semis d'ecchymoses ponctuées, dites taches de Tardieu, disséminées sous la plèvre pulmonaire, au nombre d'une centaine sur chaque poumon, abondantes surtout dans les scissures interlobaires et mesurant au plus un millimètre de diamètre. A la partie antérieure des poumons, on note des zones d'emphysème aigu, sous formes de plaques saillantes aérées, tranchant par leur teinte claire sur le fond violacé du poumon.

Au voisinage de ces zones, produites par la rupture des alvéoles pulmonaires, on trouve par places des taches sanguines étalées, déjà décrites par Paltauf dans la submersion, mais que j'ai relevées dans toutes les asphyxies.

Le cœur est augmenté de volume et pèse 450 gr.

Le ventricule gauche est un peu hypertrophié.

Les cavités droites sont remplies de sang liquide, sans aucun caillot. Sous le péricarde on note des taches de Tardieu, formant un bouquet de douze à la face antérieure du ventricule gauche, près de la pointe et un groupe de trois à la face postérieure du ventricule droit, également près de la pointe. Pas de lésions valvulaires : quelques taches laiteuses à l'origine de l'aorte.

Le foie est hypertrophié et pèse 2250 grammes, il présente des lésions et cirrhose assez accentuées. La rate est hypertrophiée et pèse 320 grammes. Les reins sont très congestionnés : légère sclérose qui explique l'hypertrophie du ventricule gauche.

Estomac vide, dont la muqueuse est très congestionnée.

Les centres nerveux sont intacts. Légère congestion des veines meningées. Piqueté sanguin, dû à la dilatation des capillaires sur les coupes de la substance blanche, sans rupture de ces capillaires.

L'ouvrier D... a donc été électrocuté le 29 décembre 1921, par un courant alternatif de 135 volts, provenant d'une ampoule électrique qu'il tenait dans sa main droite. Le courant a pénétré au niveau de la pince entre le pouce et l'index produisant des brûlures aux points de contact à la face externe de la phalange de l'index et à la face interne de la phalangette du pouce. Le courant a ensuite traversé le thorax en passant au voisinage du cœur et est ressorti par la main gauche, certainement au contact de la chaudière par sa face dorsale, où l'on observe deux brûlures. Toutes ces brûlures sont sèches et présentent les caractères habituels des brûlures électriques : les phlyctènes sont elles-mêmes vides de liquide et consistent en un simple soulèvement de l'épiderme.

Chez D..., l'autopsie a permis de mettre en évidence les lésions typiques de l'asphyxie : cyanose du visage, injection des conjonctives, spume dans les bronches, emphysème pulmonaire, nombreuses ecchymoses sous-pleurales et sous-péricardiques. On pourrait donc penser au mécanisme de la mort invoquée par Weiss pour les courants de faible intensité : tétanisation des muscles respiratoires amenant la mort par asphyxie.

On sait que l'intensité du courant alternatif traversant le corps doit atteindre 80 milliampères pour provoquer la mort par tremulation fibrillaire du cœur. Or, l'intensité du courant traversant le corps est le quotient du voltage du cou-

rant extérieur par la résistance du corps. Le courant n'avait que 135 volts, mais la résistance du corps pouvait être très abaissée si l'ouvrier avait les mains humides (il a plu le 29 décembre 1921, jour de l'accident) ; de plus la chaudière, dans laquelle il se trouvait, avait un bon contact au sol par les tuyauteries qui la reliaient aux foyers de chauffe. L'intensité peut donc avoir atteint 80 milliampères, pourvu que la résistance du corps, d'une main à l'autre, se soit abaissée jusqu'à 1.600 ohms, ce qui n'est pas impossible.

D'ailleurs, comme nous l'avons dit, une intensité de 40 à 50 milliampères pouvait encore produire la mort par tétanisation prolongée des muscles respiratoires ; il semble qu'il en ait été ainsi, étant données les lésions typiques d'asphyxie : cyanose du visage, injection des conjonctives, spume dans les bronches, emphysème sous-pleural, taches ecchymotiques.

RÉSUMÉ

Prof. Karl MEIXNER — La mort par électrocution (Wiener Klinische Wochenschrift. n° 28, juillet 1922).

Le Professeur MEIXNER rapporte 3 observations d'électrocution : un ouvrier de 33 ans surveille dans une cave une pompe électrique. On le trouve mort portant à l'avant-bras des traces de brûlure. Le courant était un courant alternatif de 440 volts.

Deux employés serruriers (30 et 23 ans) réparent une pièce métallique à l'aide d'une foreuse électrique. En déplaçant la machine, ils sont atteints par une décharge. Le courant était un courant alternatif de 220 volts.

L'ouvrier de 23 ans ne reçut qu'un choc ; l'autre mourut subitement. Il n'existait pas de traces de brûlures.

Les autopsies n'ont été faites que trois à cinq jours après la mort.

Cependant ces observations sont intéressantes, car elles ont montré qu'en plus de lésions viscérales variées, il y avait de l'œdème pulmonaire ; et il semble que la mort subite, dans ces cas, suppose des altérations pathologiques préexistantes. En effet, les tares organiques (dilatation cardiaque, scléroses viscérales, lésions rénales légères, ethylisme gastrique) qu'on rencontre d'habitude à l'autopsie de sujets morts subitement, semblent créer un défaut de résistance.

Communication faite à l'Académie de Médecine dans la séance du 10 octobre 1922, par M. le Professeur BALHAZARD, sur un nouveau cas d'électrocution par courant alternatif de 100 volts.

Dans la petite ville de C..., les installations électriques dans les maisons sont déjà anciennes et d'une façon générale en mauvais état.

Le 18 juillet 1922, plusieurs courts-circuits se produisent simultanément dans des maisons. L'un d'eux, dans un hôtel de la ville, provoque l'incendie des papiers peints sur lesquels les fils cheminent sans moulures. Pour éteindre l'incendie le patron, M. L..., aidé de son fils, jette de l'eau sur le mur et le plancher se trouve copieusement mouillé. M. L... essaye ensuite d'éteindre l'incendie avec une serviette mouillée, sans résultat : un médecin qui logeait dans l'hôtel, conseille de couper les fils avec une hache, ce qui fut fait. A ce moment accourt l'électricien qui avait été prévenu. M. L... veut lui donner des explications et saisit de la main gauche l'un des fils pendants. Il tombe aussitôt dans les bras de son fils, tenant le conducteur électrique fortement serré dans sa main gauche ; on le lui arrache en le saisissant par une partie qui était encore recouverte de son enveloppe.

Le médecin qui était remonté dans sa chambre, en descendant précipitamment en entendant les appels au secours, et trouve M. L... affalé sous le comptoir. Avec une respiration stertoreuse et la face très cyanosée. Il le fait transporter dehors, puis aussitôt dans une pièce voisine, où il pratique la respiration artificielle ; mais la mort survient presque aussitôt.

Autopsie. — L'autopsie est pratiquée trois jours après la mort et en raison de la chaleur, le corps est dans un état de décomposition avancée.

A la paume de la main gauche, nous relevons deux petites brûlures qui présentent tous les caractères des *brûlures électriques*. Elles sont sèches, sans réaction congestive à la périphérie, taillées à l'emporte-pièces, comme à coups de curette avec des bords à pic. L'une d'elles est située près du talon de la main, sur le pli qui entoure l'éminence thénar ; elle mesure 1 centimètre de longueur, 1 millimètre de largeur et 1 millimètre et demi de profondeur, reproduisant la forme du fragment de fil conducteur qui l'a causée ; l'autre, située également sur le même pli, mais à hauteur de la partie moyenne de l'éminence thénar, mesure 6 millimètres de diamètre et a une profondeur de 5 millimètres avec des bords noirs et carbonisés.

Il n'existe pas de brûlures sur le cuir chevelu, ni à la plante des pieds.

Pas de fracture du crâne ; les centres nerveux ne contiennent aucun foyer hémorragique. La déposition du fils de la victime indique d'ailleurs qu'il n'y a pas eu de chute brusque sur le sol, la victime étant tombée dans les bras de son fils.

Il existe quelques adhérences du poumon droit. Les poumons sont un peu congestionnés et très œdematiés : dans la trachée et dans les bronches on ne trouve de spume abondante. Pas de taches de Tardieu sur la plèvre, pas de foyers d'infarctus.

Le cœur est un peu augmenté de volume, sans hypertrophie du ventricule gauche ; légère surcharge graisseuse. Aorte et coronaires saines.

L'estomac contient environ 400 grammes de matières alimentaires, en voie de digestion peu avancée, mêlées de vin rouge (ce dernier repas remontait à deux heures avant la mort).

Le foie est notablement augmenté de volume et présente sur la coupe des lésions de cirrhose légère. La rate est également un peu hypertrophiée. Le rein droit est de volume normal, mais son parenchyme est fortement diminué d'épaisseur par suite de l'atrophie de la substance corticale et de l'envahissement graisseux du bassin. Il est probable que le défunt a été atteint dans sa vie de coliques néphrétiques avec oblitération de l'uretère droit et atrophie du rein droit. Le rein gauche présente de l'hypertrophie compensatrice et son aspect sur la coupe est normal, capsules surrénales, pancréas, intestins normaux. Le cœur était vide de sang, et l'on ne trouvait pas trace de caillots sanguins dans ses cavités, non plus que dans les gros vaisseaux de la base.

Dans ce cas, le courant de 110 volts a causé la mort grâce à la diminution de la résistance du corps, qui a permis à celui-ci de constituer un bon conducteur vers le sol. M. L... avait en effet, les mains mouillées pour avoir cherché à éteindre le début d'incendie avec une serviette mouillée ; il portait des savates à semelles de corde et les semelles se sont trouvées fortement imbibées

par l'eau répandue sur le sol. La large surface de contact entre les pieds et le sol, assurée par les semelles mouillées, explique l'absence de brûlures à la plante des pieds, alors qu'au contraire à la main gauche les brûlures se sont produites au point de contact étroit entre la peau et le fil électrique.

RÉSUMÉ

Hanriot (1). — Deux cas d'électrocution par courants alternatifs de 130 et 100 volts (Bull. de Chirurg. des Acc. du travail, vol. 1923).

L'auteur rapporte ces deux nouvelles observations :

1^{er} cas : Deux ouvriers sont occupés au nettoyage d'une locomotive. Une lampe portative est accrochée au tablier de la machine ; à un moment donné la lampe s'éteint. L'un des ouvriers constatant que le contact existe toujours, décroche la lampe, qu'il croit brûlée : il pousse un cri et tombe. L'autre ouvrier accourt et trouve son camarade étendu, étreignant la lampe à pleine main. Il coupe le courant, et la victime est transportée à l'infirmerie où la respiration artificielle est vainement pratiquée. La lampe était montée sur un manche en bois, terminé par une bélière à crochet de cuivre. Le fil électrique à deux centimètres de l'orifice d'entrée dans le manche était légèrement sectionné et mis à nu. L'ouvrier avait été électrocuté au contact de la bélière et présentait

(1) *Annales de Médecine légale*, n° 2, février 1924.

uniquement sur la paume de la main droite une plaque blanchâtre (brûlure). Le courant était de 130 volts.

2° cas : Un arabe était sur la plate-forme d'un four électrique, qu'il chargeait à la pelle. Le seul témoin de l'accident rapporte qu'ayant perdu l'équilibre, il tomba la tête la première contre la barre en forme de potence qui amenait le courant à l'électrode supérieure. Il s'affaissa le dos appuyé contre cette barre, et le témoin s'étant précipité à son secours constata qu'il était mort, bien qu'il ne soit resté qu'une ou deux minutes dans cette position.

Le médecin qui constata le décès releva la trace de deux brûlures transversales du dos et pensa que du fait de son travail, cet homme devait être en sueur.

Tout le personnel de l'usine protestait de l'innocuité d'un courant de 100 volts et il semblait bien que les brûlures relevées sur le corps n'étaient pas des brûlures électriques, mais des brûlures produites par le contact des lames de la barre d'amenée, que la chaleur du four avait portée à une température élevée.

L'autopsie faite tardivement n'ayant montré aucune lésion viscérale, et l'examen du sang n'ayant pas décelé de traces de co, il fallut bien admettre la mort par électrocution.

OBSERVATION

Publiée par M. le Professeur BALTHAZARD et DERVIEUX

Aux *Annales de Médecine Légale* de Janvier 1924

Un sieur C..., âgé de 36 ans, était occupé dans une cave très humide à crépir un mur ; il jetait le crépi avec ses mains qui étaient mouillées, tandis que ses pieds chaussés de souliers ferrés étaient enduits de mortier très humide.

L'ouvrier était éclairé par une lampe électrique balladeuse dont le fil souple était accroché à une poutre en fer.

Un témoin de l'accident entendant C... pousser un cri, vit que son camarade touchait la poutre en fer, d'où s'échappaient des étincelles. C... tomba, en se contracturant. Un médecin appelé aussitôt ne put que constater le décès.

L'autopsie fut ordonnée et révéla des lésions suivantes :

Autopsie. — A la main droite : sur la partie interne de la seconde phalange du pouce, une brûlure de 2 centimètres et demi de longueur et de 6 millimètres et demi de largeur s'étendant jusqu'à la partie la plus saillante du bord libre de l'ongle. Sur la partie externe de la phalangine de l'index une brûlure présentant exactement la même forme et les mêmes dimensions que la précédente, à laquelle elle est superposable quand on met les deux doigts au contact dans le mouvement du pince.

A la main gauche : sur le pourtour de la partie interne de l'ongle du pouce, une brûlure presque linéaire : sur le pourtour de la partie externe des ongles de l'in-

dex et du médius, des brûlures de même ordre que la précédente ; sur le pourtour de la partie externe des ongles de l'annulaire et de l'auriculaire des érosions avec destruction des tissus.

Toutes ces lésions, ont leurs bords nets taillés à pic, comme à l'emporte-pièce. On trouve trois plaques parcheminées, doublées d'ecchymoses sous-cutanées dans la région lombo-sacrée gauche, au niveau de la partie postérieure de la crête iliaque. La plus grande de ces plaques a deux centimètres de largeur.

Tête et cou. — Les os du crâne sont intacts. Les vaisseaux de la pie-mère sont très injectés. On ne distingue pas de lésions macroscopiques du cerveau. La trachée contient un peu de spume.

Thorax. — On distingue une dizaine de taches de Tardieu, miliaires sur les bord droit du cœur dont l'oreillette droite contient un caillot cruorique mou (le reste du sang est noir et fluide). La naissance de l'aorte et la valvule mitrale portent quelques plaques d'athérome très discrètes.

Les deux poumons sont lourds. Ils présentent un semis de petites taches de Tardieu dans les seissûres interlobaires ainsi que le lobe supérieur du poumon gauche, le lobe supérieur et le lobe moyen du poumon droit sont couverts de placards blanchâtres, d'emphysème sous-pleural, et présentent à la coupe, une coloration rouge vif, tranchant avec la couleur foncée du reste du parenchyme.

Abdomen. — L'estomac contient de la bouillie alimentaire. L'intestin n'offre rien de spécial.

Le foie (2.450 grammes) a partiellement subi la dégénérescence graisseuse.

La rate est petite et pulpeuse. Les reins paraissent normaux.

La croyance à l'innocuité du courant alternatif de 110 volts est si répandue que, dans cette affaire, l'inspecteur de la compagnie d'assurance chargé de faire une enquête, ayant constaté que la lampe balladeuse était toujours à la même place suspendue par son fil souple, n'hésita pas, pour mieux se rendre compte, à toucher la solive.

Il ne reçut qu'une forte secousse, mais il est certain qu'il aurait pu lui survenir le même accident mortel qu'à C...

OBSERVATION

Publiée par M. le Professeur BALTHAZARD et DERVIEUX

Aux *Annales de Médecine Légale* de Janvier 1924

M. L... étant sorti, ainsi que sa femme de son domicile, la femme de chambre, G..., malgré la défense qui lui en avait été faite, prit un bain dans la baignoire de ses patrons. Ceux-ci rentrèrent séparément vers minuit et se couchèrent aussitôt.

Le lendemain matin, la femme inquiète de n'avoir pas encore entendu sa domestique monta à sa chambre. Dans l'intervalle, le mari entra dans la salle de bains et y trouvait le cadavre de la domestique plongé dans la baignoire la tête émergeant au-dessus de l'eau, les jambes fléchies et les pieds à plat sur le fond de la baignoire.

Les constatations faites par le commissaire de police établiraient qu'un radiateur était disposé sur une tablette fixée au mur, au pied de la baignoire ; la prise de courant était placée à la tête de la baignoire ; le fil trempait dans l'eau

et la fiche à broches était tombée à terre au voisinage de la tête de la baignoire (courant alternatif de 110 volts).

Le corps était celui d'une femme vigoureuse, bien musclée : taille 1 m. 48.

Les lividités sont peu abondantes et occupent un siège normal aux parties déclives. La rigidité a cessé, mais la putréfaction n'est pas commencée.

Un peu de cyanose de la joue droite et des paupières de deux côtés.

A l'œil gauche, légère injection des conjonctives dans les culs-de-sac oculo-palpébraux, quatre points ecchymotiques sur la sclérotique, à la partie extrême de la cornée.

A l'œil droit, injection plus marquée de toute la conjonctive oculaire, petite ecchymose de deux millimètres sur un millimètre à la partie extrême de la cornée ; ecchymose assez marquée de la conjonctive à l'angle interne de l'œil.

Signalons encore une petite ecchymose rouge violacée de trois millimètres sur deux à un centimètre en dehors et un peu au-dessous de l'angle externe de l'œil gauche, et une autre ecchymose analogue à la partie moyenne de la paupière inférieure.

Le médecin appelé par le Commissaire de Police, a noté une lésion du coude gauche qu'il regarde comme une brûlure électrique et pour lui, il ne fait aucun doute que cette brûlure marque la porte d'entrée du courant qui a électrocuté la fille G...

Nous constatons qu'il existe au bord externe de l'olécrâne, une plaque parcheminée de deux centimètres de diamètre, surmontée d'une ecchymose bleue de trois centimètres de diamètre. Deux ecchymoses d'un centimètre de diamètre chacune, sont encore visibles à la partie externe du bras, à trois ou quatre centimètre au-dessous des précédentes.

Enfin on relève une ecchymose de mêmes dimensions à la partie interne de l'olécrâne.

Les incisions pratiquées au niveau de ces lésions montrent du sang coagulé infiltré dans les tissus sous-jacents.

Nous sommes donc en présence de lésions dues à une contusion et non à une brûlure électrique, les caractères dans ce dernier cas étant tout différents.

La contusion du coude gauche s'explique par la chute faite par la fille G... au moment où elle a été électrocutée et prouve qu'à ce moment, elle était debout ou au moins soulevée, si bien que le coude gauche a heurté le bord de la baignoire.

Par les narines sort un peu de spume sanguinolente, que l'on retrouve également dans la bouche, la trachée et les bronches.

Pas de morsure de la langue.

Les poumons ne sont pas adhérents ; ils ne renferment aucun tubercule en évolution. Ces poumons sont farcis d'infarctus de petites dimensions : sur la coupe, la pression du parenchyme fait sourdre une spume abondante.

Le foie est normal : la docimasie hépatique montre la présence de glycogène et de glucose, preuve d'une mort rapide, avec agonie très courte.

D'ailleurs, le cœur ne renferme que du sang liquide. Le cœur est normal, sans lésions valvulaires ; pas d'athérome aortique.

La rate, les reins, les capsules surrénales, le pancréas ne présentent aucune altération.

L'estomac renferme trois centigrammes de matières alimentaires, en voie de digestion peu avancée, ce qui indique que la fille G... a pris son bain peu de temps après le repas du soir.

L'utérus est vide.

Il existe de nombreuses ecchymoses sous-épicrâniennes : vingt de deux millimètres de diamètre dans la région frontale, dix de trois à quatre millimètres de diamètres dans la région occipitale.

Les centres nerveux sont intacts ; on n'y constate ni congestion, ni pointillé hémorragique.

La fille G... a donc succombé à une asphyxie rapide :

infarctus pulmonaires multiples, spume aérée dans les voies aériennes et jusque dans la bouche et les narines injections des ecchymoses sous-épicrâniennes.

L'examen du sang n'a pas montré la présence de l'oxyde de carbone. D'ailleurs, il n'existe pas de chauffe-bains au gaz dans la salle de bains, et l'eau chaude est fournie par une chaudière placée à la cave.

Il n'existe pas non plus d'alcool dans le sang.

La mort ne peut donc être due qu'à l'électrocution et il est facile d'indiquer comment celle-ci s'est produite : avant de sortir du bain, la fille G... a voulu allumer le radiateur électrique, et avec sa main mouillée, le corps plongeant encore dans l'eau, elle a cherché à placer la fiche à broche dans la prise de courant. Le radiateur froid offrait une grande résistance au passage du courant ; le corps, au contraire, avait une résistance très diminuée par le contact avec l'eau et avec la baignoire, bien reliée au sol par la canalisation d'évacuation de l'eau. Comme les doigts touchaient les deux broches métalliques de la fiche, le courant est passé par le corps, et la secousse a fait lâcher prise, si bien que la fiche est tombée à terre.

La fille G... a alors glissé dans la baignoire, le coude gauche heurtant le bord de cette baignoire.

Dans ces deux observations, l'autopsie révèle uniquement des lésions d'asphyxie, mais celles-ci sont nullement caractérisées. Pour la fille G... en particulier, les coupes histologiques des poumons montrent de petits infarctus disséminés dans le parenchyme, des alvéoles remplies de spume albumineuse aérée et teintée par l'hémoglobine, des lésions d'emphysème indiscutables par rupture des cloisons alvéolaires.

OBSERVATION

due à l'obligeance du Dr ROUSSELIER, de Marseille

Electrocution de deux soldats par courant de basse tension

A Aix-en-Provence, le dimanche soir 21 septembre 1924, vers 21 heures, deux soldats de la classe 1918 et 1923, du 2^e régiment d'infanterie coloniale, trouvèrent la mort dans les conditions suivantes :

Mariani aurait branché un fil de fer d'environ 1 m/m de section sur l'interrupteur des lampes de l'écurie en l'enfonçant dans l'intervalle qui sépare le bouton de la capsule de porcelaine.

Le courant qui alimente est du 127 volts alternatif.

En compagnie de Renon, il s'amusait à recevoir des secousses électriques et à provoquer des étincelles entre l'extrémité du fil de fer et une chaîne barrant la porte de l'écurie.

Cette chaîne est formée d'anneaux dont la section a environ le diamètre du petit doigt, elle est tenue au mur par deux gros pitons vissés directement dans la pierre.

Ces deux soldats étaient chaussés de brodequins militaires à clous et se trouvaient sur un sol humide et boueux sur le pas de la porte dans l'intérieur de l'écurie. Ils essayèrent de gagner à leur jeu un soldat qui passait ; l'un d'eux, tenant le fil de contact, lui saisit la main ce qui eut pour résultat de lui imprimer une forte secousse. Mais il refusa de continuer plus longtemps au jeu de M... et R...

Tous deux continuèrent alors à recevoir des secousses et à faire jaillir des étincelles.

Quand tout d'un coup, ils s'abattirent ensemble.

Ils étaient morts.

Tractions de la langue, respiration artificielle prolongées pendant près de deux heures, éther, huile camphrée, rien n'y fit.

Dès le lendemain les cadavres étaient tuméfiés, face boursoufflée et de coloration noirâtre ; la putréfaction fut très rapide avec formation considérable de gaz.

Pas d'autopsie. On a cependant relevé les brûlures des mains aux points de contact avec le fil de fer, sur lequel les doigts des victimes étaient crispés.

RÉSUMÉ

Nous rapportons ici un cas publié par CORDONNIER et CHAMPION (*Annales de Médecine légale*, novembre 1924), remarquable surtout par les difficultés que les experts ont rencontrés pour établir la réalité d'un accident électrique.

« L'ouvrier B..., d'une excellente santé, était chargé d'effectuer tous les huit jours, à la station électrique de X, le nettoyage de l'aspirateur des cendres de foyers de l'usine.

Les cendres sont aspirées par un puissant ventilateur et humidifiées par un procédé spécial d'arrosage. Lorsque les cendres ont été évacuées, l'ouvrier pénètre dans la cuve par un trou d'homme supérieur et nettoie une tôle perforée et couverte de dépôts boueux. Le 30 juillet vers 8 heures et demi du matin, B... entre dans le réservoir par le trou d'homme pour terminer son travail.

Ne répondant pas aux appels d'un camarade, on monte dans l'appareil et on le trouve inanimé, non loin du trou d'homme. Un expert commis dans cette affaire conclut, après autopsie, que B... était mort asphyxié par l'oxyde de carbone.

Quelques semaines plus tard, MM. BAZOCHE, ingénieur,

LECLERCQ et VALLÉE, Professeurs à la Faculté de Médecine de Lille, sont commis en contre-expertise et concluent après une longue et minutieuse enquête que la mort de B... ne peut être attribuée ici à une intoxication par l'oxyde de carbone ni à une asphyxie par l'acide carbonique. L'état de fonctionnement de l'aspirateur des cendres, l'analyse chimique des prélèvements de gaz effectués dans l'appareil, l'examen spectroscopique du sang prélevé, le prouvent d'une façon indiscutable.

Par contre, les constatations faites au cours des recherches sur place ont permis d'établir que la lampe électrique dont se servait l'ouvrier pour s'éclairer au cours du travail, pouvait permettre dans certaines conditions le passage à travers le corps de ce dernier d'un courant de 127 volts.

En effet, l'ouvrier B... disposait pour s'éclairer au cours de son travail, d'une lampe à incandescence portative type « culot Edison à vis » à 220 volts, en usage à l'usine. A trois reprises, le chef mécanicien qui tenait cette lampe ressentit une commotion électrique. C'est donc que, dans certaines conditions, la lampe pouvait être à la masse et constituer un danger, soit du fait d'un fil conducteur dénudé à son point de pénétration dans le culot, ou d'un contact de l'un des conducteurs avec la bague extérieure.

D'autre part, l'autopsie a permis de découvrir à la face antérieure du poignet droit des traces de brûlures intéressant l'épaisseur du derme. Enfin, le larynx et les bronches ont été obstruées par un bol alimentaire et les experts concluent : « Un courant de 127 volts est capable dans

certaines conditions, d'entraîner la mort soit en agissant directement sur le cœur, qui cesse de battre, soit en provoquant l'obstruction des voies respiratoires par les régurgitations qui se produisent à la suite des contractures des muscles et en particulier du diaphragme. C'est cette dernière cause qui est intervenue dans l'accident dont B... a été victime ».

La résistance du corps de la victime, recherchée par MM. CORDONNIER et CHAMPION n'était pas supérieure à 1.850 ohms.

L'intensité du courant sous une tension de 127 volts était donc de $127 : 1.850$ c'est-à-dire 0 ampères 0.68. Cette intensité étant considérée comme mortelle par tous les auteurs, l'accident est par conséquent indiscutable dans ce cas.

PROPHYLAXIE

Moyens d'éviter les accidents par l'électrocution

Devant l'imprévu et la gravité de ces accidents, la thérapeutique que nous pouvons opposer sur place est bien pauvre.

Instruire le public de la gravité de ces accidents, est la tâche qui reste à accomplir. Elle est bien difficile, car souvent même les experts techniciens, continuent à opposer devant les tribunaux des objections enfantines arguant par exemple de ce fait que les ouvriers touchent fréquemment les conducteurs électriques de 110 volts, sans en éprouver aucun autre accident qu'une légère secousse. Ils ne peuvent pas comprendre que l'action d'un courant sur l'organisme dépend uniquement de l'intensité du courant qui traverse le corps, que pour un courant de même voltage, cette intensité est multipliée par dix quand la résistance du corps s'abaisse au dixième de sa valeur normale.

M. ZIMMERN discutant à l'Académie cette question croit « qu'une réglementation de police serait bien difficile à surveiller, à supposer que les compagnies de distribution

interdisent l'installation d'interrupteurs ou de prises du courant à proximité de baignoires ou de postes d'eau : rien n'empêcherait d'amener dans un dangereux voisinage par exemple, une lampe portative branchée sur la prise de courant de la pièce voisine.

Le moyen le plus efficace serait plutôt d'inviter les compagnies de distribution d'électricité à porter les dangers à la connaissance du public sous forme d'avertissement. On pourrait par exemple coller un avis bien apparent sur la couverture du carnet de consommation, mieux vaudrait encore apposer dans les salles de bains et la cuisine, en bon endroit, une petite plaque émaillée, rappelant brièvement qu'il y a danger d'entrer en contact simultanément avec les appareils à eau et les fils ou appareils électriques.

Ces moyens conviendraient en tous les cas assez bien pour les établissements de bains publics et les hôtels, où ils pourraient être rendus obligatoires ».

On pourrait également recommander la suppression de sonnette à cordon métallique dans la salle de bains, l'adaptation d'une poignée en bois isolée à l'aide d'une rondelle de caoutchouc de la lampe, pour saisir la balladeuse.

Egalement, un enseignement sommaire des effets de l'électricité, sur l'organisme humain, trouverait utilement sa place dans les écoles supérieures d'électricité aussi bien que dans les écoles d'arts et métiers.

CONCLUSIONS

Le danger des courants électriques de basse tension est réel. La mort survient quand la résistance du corps humain au courant électrique, sous l'influence des causes que nous avons étudiées, au cours de notre thèse, est abaissée d'une façon considérable au-dessous de sa valeur normale.

Nous pensons que la mort, dans ces conditions, est due soit à l'arrêt du cœur, par trémulations fibrillaires, soit à l'asphyxie par tétanisation des muscles respiratoires, surtout pour les courants de faible voltage.

Vu :

Le Doyen,
H. ROGER.

Vu :

Le Président de Thèse,
BALTHAZARD.
Professeur.

VU et permis d'imprimer,
Le Recteur de l'Académie de Paris,
P. APPELL.

BIBLIOGRAPHIE

Professeur BALTHAZARD. — *Précis de Médecine légale*, 1921.

— *Annales de Médecine légale*, mars 1922.

— *Bulletin de l'Académie de Médecine*, séance du 10 oct. 1922.

— *Annales de Médecine légale*, janvier 1921.

ZIMMERN. — *Les méfaits de la basse tension*, Presse médicale, 1920.

ZIMMERN. — *Bulletin de l'Académie de Médecine*, février 1922.

Paul CHAPUIS. — *Le danger des courants électriques de faible tension* (Thèse de Paris, 1919).

CHAMPION. — *La résistance électrique du corps humain* (Thèse de Lille, 1923).

HANRIOT. — *Bulletin de Chirurgie des accidents du travail*, vol. 1923.

CORDONNIER et CHAMPION. — *Annales de Médecine légale*, novembre 1924.
